

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



www.renhyd.org



EDITORIAL

Brecha de género en nutrición deportiva. Un camino todavía por recorrer

Raúl Domínguez^a, Alberto Pérez-López^{b,*}, Édgar Pérez-Esteve^c, Patricio Pérez-Armijo^d, Diego A Bonilla^{e,f}, Ashuin Kammar-García^g, Claudia Troncoso-Pantoja^{h,i}, Tania Fernández-Villa^{j,k}, Evelia Apolinar-Jiménez^l, Amparo Gamero^m, Macarena Lozano-Lorca^{n,o,p}, Rafael Amendra-Pegueros^q

^a Departamento de Motricidad Humana y Rendimiento Deportivo, Universidad de Sevilla, Sevilla, España.

^b Departamento de Ciencias Biomédicas, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de Alcalá, Madrid, España.

^c Instituto de Ingeniería de Alimentos FoodUPV, Universitat Politècnica de València, Valencia, España.

^d Facultad de ciencias de Salud, Universidad Isabel I, Burgos, España.

^e División de Investigación, Dynamical Business & Science Society — DBSS International SAS, Bogotá, Colombia.

^f Grupo de investigación Nutral, Facultad Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Medellín, Colombia.

^g Dirección de Investigación. Instituto Nacional de Geriátría, Ciudad de México, México.

^h Centro del Investigación en Educación y Desarrollo (CIEDE-UCSC), Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Católica del la Santísima Concepción, Concepción, Chile.

ⁱ Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile.

^j Grupo de Investigación en Interacciones Gen-Ambiente y Salud (GIIGAS) / Instituto de Biomedicina (IBIOMED), Universidad de León, León, España.

^k Centro de Investigación Biomédica en Red de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Madrid, España.

^l Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío adscrito a los Servicios de Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social para el Bienestar (IMSS-BIENESTAR), León, Guanajuato, México.

^m Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Ciencias de la Alimentación, Toxicología y Medicina Legal, Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación, Universitat de València, Valencia, España.

ⁿ Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Facultad de Ciencias de la Salud de Melilla, Universidad de Granada, Melilla, España.

^o Instituto de Investigación Biosanitaria ibs.GRANADA, Granada, España.

^p Consorcio Centro de Investigación Biomédica en Red de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Madrid, España.

^q Institut de Recerca Sant Pau (IR SANT PAU), Barcelona, España.

*alberto.perezl@uah.es

Editor Asignado: Rafael Almendra-Pegueros. Institut de Recerca Sant Pau (IR SANT PAU), Barcelona, España.

Recibido el 9 de diciembre de 2024; aceptado el 9 de diciembre de 2024; publicado el 31 de diciembre de 2024.

CITA

Domínguez R, Pérez-López A, Pérez-Esteve É, Pérez-Armijo P, Bonilla DA, Kammar-García A, Troncoso-Pantoja C, Fernández-Villa T, Apolinar-Jiménez E, Gamero A, Lozano-Lorca M, Amendra-Pegueros R. Brecha de género en nutrición deportiva. Un camino todavía por recorrer. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2024; 28(4): 253-6.

doi: <https://doi.org/10.14306/renhyd.28.4.2367>



La década de 1960 marcó un cambio clave en el deporte gracias a su profesionalización y al avance de las Ciencias del Deporte, destacando los estudios escandinavos sobre la relación entre glucógeno, dieta y fatiga, lo que sentó las bases de la nutrición deportiva. Estos descubrimientos influyeron en recomendaciones dietéticas para atletas, como el consumo de carbohidratos, que coincidieron con hitos como la ruptura del récord de maratón en 1967. Hoy, la nutrición deportiva es esencial en el rendimiento de las y los atletas, con organismos como el Comité Olímpico Internacional, el Colegio Americano de Medicina del Deporte o la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva, quienes han establecido pautas basadas en evidencia, y con ello el rol clave del dietista-nutricionista se ha consolidado en equipos deportivos de alto nivel.

Actualmente, la población deportista está experimentando una transformación en cuanto a la participación y representación de la mujer se refiere. Así, el porcentaje de mujeres que practican ejercicio físico de forma regular ha experimentado un ascenso del 28,8% en 2010 al 47,7% en 2022¹. Paralelamente, se ha apreciado un aumento de la representación de las mujeres en el deporte de alta competición, alcanzándose una igualdad efectiva (50%) en París 2024 (siendo la representación en Barcelona 1992 del 28,7%)². Estas cifras reflejan un avance hacia la ruptura de la brecha de género que ha existido a lo largo del tiempo en el deporte. Sin embargo, estos guarismos cercanos a la igualdad no deben confundir a la comunidad científica ni a los profesionales que trabajan con el colectivo de deportistas, pues aún se lucha por una igualdad de oportunidades en cuanto a la práctica de ejercicio físico y la optimización de programas orientados al rendimiento (incluyendo estrategias dietético-nutricionales) en las mujeres deportistas. Esta afirmación se fundamenta, por ejemplo, en que las recomendaciones actuales para deportistas, ya sea enfocadas a mejorar su salud o rendimiento deportivo, se fundamentan en evidencias científicas que provienen de investigaciones realizadas en hombres. De hecho, un estudio reciente que ha auditado los ensayos clínicos aleatorizados que han analizado el impacto de los suplementos deportivos con nivel de evidencia científica alta sobre la mejora del rendimiento deportivo, reporta que las mujeres representan únicamente el 23% de la población total y que el número de estudios que han comparado las diferencias entre sexos oscila entre el 0 y el 4%. Respecto a la interacción de la suplementación y el sexo, esta solo estaría comparada en el 0-2%, en función del suplemento investigado³.

Hay que considerar que, a nivel fisiológico, existen diferencias basadas en el sexo que sin duda pueden influir en el desarrollo de estrategias dietético-nutricionales enfocadas a la mejora de la salud y el rendimiento de los y las deportistas. Por ejemplo, si se toma como referencia la natación en piscina, se observa que los hombres presentan un rendimiento superior de un 13,2%

en los 50 metros libres y de un 5,7% en los 1.500 metros. Esta diferente magnitud en la diferencia entre hombres y mujeres en función de la distancia, evidencia una respuesta diferencial al esfuerzo basada en el sexo. De este modo, en un meta-análisis se ha reportado que las mujeres presentan una mayor proporción de fibras musculares tipo I⁴. Esta diferencia histológica hace que, proporcionalmente, las mujeres deportistas puedan presentar una mayor capilarización y contenido de mioglobina, actividad mitocondrial y triglicéridos intramusculares, favoreciendo que tengan ventajas fisiológicas en esfuerzos con un metabolismo predominantemente oxidativo. Se ha reportado que la oxidación de ácidos grasos, a intensidades submáximas, así como la intensidad a partir de la cual el metabolismo es dependiente de los hidratos de carbono es superior en mujeres⁵. De hecho, las intensidades (por ejemplo, el porcentaje del consumo de oxígeno máximo [%VO_{2max}]) a las que tienen lugar el primer y segundo umbral ventilatorio son superiores en mujeres con respecto a hombres deportistas⁶. De este modo, la investigación actual y futura debería priorizar el reclutamiento de mujeres en las muestras con objeto de poder realizar intervenciones basadas en evidencia científica en mujeres deportistas, así como realizar investigaciones en las que se compare la efectividad de diferentes estrategias dietético-nutricionales entre hombres y mujeres simultáneamente⁷.

Recientemente se ha publicado la primera revisión sistemática que ha analizado el efecto de diferentes intervenciones dietético-nutricionales (incluyendo suplementación) en estudios en los que la muestra estaba conformada exclusivamente por mujeres deportistas o físicamente activas y el efecto de dichas intervenciones sobre el rendimiento, la salud y la recuperación al esfuerzo⁸. En dicha revisión, se ha informado de un limitado número de estudios con una gran heterogeneidad en los diseños y un posible riesgo de sesgo (únicamente el 5% de los estudios incluidos presentaba un bajo riesgo de sesgo); por lo que las conclusiones deben ser tomadas con cautela. Sin embargo, se ha comprobado que, a diferencia de los hombres, las dietas con un alto contenido en hidratos de carbono únicamente mejoran el rendimiento en esfuerzos en los que existe una reducción importante del glucógeno muscular o ante la sucesión de esfuerzos consecutivos; al tiempo que se requieren más estudios clínicos que evalúen el efecto ergogénico de suplementos nutricionales en mujeres deportistas⁸.

Como ejemplo concreto, si tomamos como referencia una intervención nutricional basada en evidencia científica como la suplementación con nitrato (NO₃-)⁹, nos encontramos que en una revisión sistemática en la que se concluyó que esta suplementación tenía propiedades ergogénicas en esfuerzos explosivos, las mujeres representaban únicamente el 7% del total de participantes de los estudios incluidos en esta revisión¹⁰. Este suplemento ha demostrado tener efectos ergogénicos en la

resistencia cardiorrespiratoria, pudiendo ser uno de los posibles mecanismos la mejora en la economía y posible reducción del componente lento de consumo de oxígeno (VO_2)¹¹. Sin embargo, se ha comprobado que la suplementación con NO_3^- no parece tener beneficios sobre la cinética del VO_2 en mujeres¹². Aunque, a diferencia de las mujeres no entrenadas en las que no se observó un efecto de mejora del rendimiento tras la suplementación¹³, en mujeres entrenadas se informó reducción de la percepción subjetiva del esfuerzo (RPE)¹². De hecho, en la única investigación que ha analizado la interacción entre suplementación y sexo, se observó una mejora tanto en corredoras como corredores entrenados, si bien, se reportó una interacción del sexo y la suplementación en la RPE. En este sentido, debemos considerar que las mujeres, al presentar una mayor proporción de fibras musculares tipo I⁴, tienen una mayor contribución metabólica de los lípidos e inferior de la glucólisis⁵; además, los menores niveles de masa muscular y mayor vasodilatación hacen que durante el esfuerzo la musculatura tenga una menor comprensión mecánica y, por tanto, una mayor perfusión muscular, lo que se traduce en una menor producción de metabolitos de la glucólisis que se ha comprobado que producen un aumento de la activación supraespinal por medio de los nervios aferentes III y IV y que incrementa la RPE¹⁴. De este modo, la diferente respuesta de la RPE al esfuerzo de resistencia en las mujeres haría que dicho suplemento pudiera mediar en la mejora del rendimiento por una disminución del ratio intensidad/RPE que es uno de los factores limitantes del rendimiento¹⁵. De este modo, es posible que la suplementación con NO_3^- pudiera tener un efecto de mejora del rendimiento tanto en hombres como en mujeres deportistas, si bien, los mecanismos responsables de los efectos ergogénicos producidos por este suplemento parecen ser diferentes.

En definitiva, el avance de la ciencia y de la sociedad van aparejados, por los que, la nueva realidad en la que se está avanzando hacia una igualdad efectiva entre hombres y mujeres en la práctica deportiva, requiere de una importante reflexión en el colectivo de profesionales que trabajan con la población deportista. Desde el punto de vista de la nutrición deportiva, se debe avanzar en el desarrollo de investigaciones que tengan por objeto comprobar el efecto de diferentes intervenciones dietético-nutricionales que ya han demostrado eficacia en hombres, en estudios que incluyan muestras conformadas por mujeres; así como analizar la respuesta basada en el sexo de futuras intervenciones dietético-nutricionales. Del mismo modo, el colectivo de dietistas-nutricionistas debe tener en cuenta que las prácticas basadas en evidencia deben considerar el sexo del colectivo de deportistas que acuden a consulta para poder romper definitivamente la brecha de género en el campo de la nutrición deportiva. Desde la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética apoyamos la necesidad de superar esta desigualdad e invitamos a lectores/as, revisores/as y autores/as

a concienciarse de esta limitación de conocimiento, así como a sumar esfuerzos en favor de una equidad real y necesaria entre sexos en el ámbito de la nutrición deportiva.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Todos/as los/as autores/as participaron en la redacción del manuscrito y aprobaron las versiones preliminares y final del manuscrito.

FINANCIACIÓN

Los autores y las autoras expresan que no ha existido financiación para realizar este manuscrito.

CONFLICTO DE INTERESES

Todos/as los/as autores/as de este manuscrito, a excepción de R.D. son miembros del comité editorial de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética.

REFERENCIAS

- (1) Ministerio de Cultura y Deporte. Encuesta de hábitos deportivos 2022. Secretaría General Técnica, Subdirección General de Atención al ciudadano, Documentación y Publicaciones. 2022.
- (2) International Olympic Committee. Gender equality through time: at the Olympic Games. [accedido 13 septiembre 2024]. Disponible en: <https://olympics.com/ioc/gender-equality/gender-equality-through-time>.
- (3) Smith ES, McKay AKA, Kuikman M, Ackerman KE, Harris R, Elliott-Sale KJ, et al. Auditing the Representation of Female Versus Male Athletes in Sports Science and Sports Medicine Research: Evidence-Based Performance Supplements. *Nutrients*. 2022; 14(5): 953. doi: 10.3390/nu14050953.
- (4) Nuzzo JL. Sex differences in skeletal muscle fiber types: A meta-analysis. *Clin Anat*. 2024; 37(1): 81-91. doi: 10.1002/ca.24091.
- (5) Venables M, Achten J, Jeukendrup AE. Determinants of fat oxidation during exercise in healthy men and women: a cross-sectional study. *J Appl Physiol*. s. f.; 98(1): 160-7, doi: 10.1152/jappphysiol.00662.2003.
- (6) Benítez-Muñoz JA, Benito PJ, Guisado-Cuadrado I, Cupeiro R, Peinado

- AB. Differences in the ventilatory thresholds in treadmill according to training status in 971 males and 301 females: a cross-sectional study. *Eur J Appl Physiol*. 2024. doi: 10.1007/s00421-024-05622-z.
- (7) Montalvo-Alonso JJ, Ferragut C, Del Val-Manzano, M, Valadés D, Roberts J, Pérez-López A. Sex Differences in the Ergogenic Response of Acute Caffeine Intake on Muscular Strength, Power and Endurance Performance in Resistance-Trained Individuals: A Randomized Controlled Trial. *Nutrients*. 2024; 16(11): 1760. doi: 10.3390/nu16111760.
- (8) Larrosa M, Gil-Izquierdo A, González-Rodríguez LG, Alférez MJM, San Juan AF, Sánchez-Gómez Á, et al. Nutritional Strategies for Optimizing Health, Sports Performance, and Recovery for Female Athletes and Other Physically Active Women: A Systematic Review. *Nutr Rev*. 2024: nuae082. doi: 10.1093/nutrit/nuae082.
- (9) Maughan RJ, Burke LM, Dvorak J, Larson-Meyer DE, Peeling P, Phillips SM, et al. IOC Consensus Statement: Dietary Supplements and the High-Performance Athlete. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2018; 28(2): 104-25. doi: 10.1123/ijsnem.2018-0020.
- (10) Tan R, Cano L, Lago-Rodríguez Á, Domínguez R. The Effects of Dietary Nitrate Supplementation on Explosive Exercise Performance: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2022; 19(2): 762. doi: 10.3390/ijerph19020762.
- (11) Domínguez R, Cuenca E, Maté-Muñoz JL, García-Fernández P, Serra-Paya, N, Lozano-Estevan MC, et al. Effects of Beetroot Juice Supplementation on Cardiorespiratory Endurance in Athletes. A Systematic Review. *Nutrients*. 2017; 9(1): 43. doi: 10.3390/nu9010043.
- (12) Forbes SPA, Spriet LL. Potential effect of beetroot juice supplementation on exercise economy in well-trained females. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2021: 1-4. doi: 10.1139/apnm-2021-0563.
- (13) Ortiz de Zeballos J, Hogwood AC, Kruse K, De Guzman J, Buckley M, Weltman AL, et al. Sex differences in the effects of inorganic nitrate supplementation on exercise economy and endurance capacity in healthy young adults. *J Appl Physiol*. s. f.; 135(5): 1157-66. doi: 10.1152/jappphysiol.00220.2023.
- (14) Tiller NB, Elliott-Sale KJ, Knechtle B, Wilson PB, Roberts JD, Millet GY. Do Sex Differences in Physiology Confer a Female Advantage in Ultra-Endurance Sport? *Sports Medicine*. s. f.; 51(5): 895-915. doi: 10.1007/s40279-020-01417-2.
- (15) Jodra P, Domínguez R, Sánchez-Oliver AJ, Veiga-Herreros P, Bailey SJ. Effect of Beetroot Juice Supplementation on Mood, Perceived Exertion, and Performance During a 30-Second Wingate Test. *Int J Sports Physiol Perform*. 2020; 15(2): 243-8. doi: 10.1123/ijssp.2019-0149.